

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月8日
Date of Application:

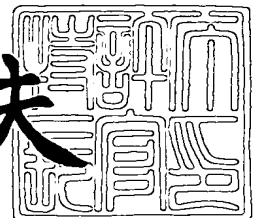
出願番号 特願2002-325240
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-325240]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年 7月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095719

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1337

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 土屋 仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107076

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107261

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013044

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記下基板の前記液晶層側に半透過反射層が設けられた液晶セルを有する液晶表示装置において、前記液晶層に対して前記上基板側から楕円偏光を入射させる第 1 楕円偏光板と、前記下基板側から楕円偏光を入射させる第 2 楕円偏光板が備えられ、前記第 1 楕円偏光板および前記第 2 楕円偏光板がハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 楕円偏光板および、前記第 2 楕円偏光板が、直線偏光を透過する偏光板と、少なくとも 1 枚のネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の延伸フィルムとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 楕円偏光板および、前記第 2 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの遅相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度が ± 30 度以内の範囲にあることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 楕円偏光板および、前記第 2 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差が $90\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記第 1 楕円偏光板および、前記第 2 楕円偏光板が、前記偏光板と、少なくとも 1 枚のディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の前記延伸フィルムとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 楕円偏光板および、前記第 2 楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度が ± 30 度以内の範囲にあることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記第 1 楕円偏光板が、前記偏光板と、少なくとも 1 枚の前

記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の前記延伸フィルムとからなり、前記第 2 楕円偏光板が前記偏光板と、少なくとも 1 枚の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の前記延伸フィルムとからなることを特徴とした請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記第 1 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの遅相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度および、前記第 2 楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度が ± 30 度以内の範囲にあることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記第 1 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差が $90\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記第 1 楕円偏光板が、前記偏光板と、少なくとも 1 枚の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の前記延伸フィルムとからなり、前記第 2 楕円偏光板が前記偏光板と、少なくとも 1 枚の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも 1 枚の前記延伸フィルムとからなることを特徴とした請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記第 1 楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度および、前記第 2 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの遅相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸との角度が ± 30 度以内の範囲にあることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 前記第 2 楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差が $90\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ の範囲にあることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 前記液晶セルが反射表示領域における前記液晶層の層厚を透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層を有するこ

とを特徴とする請求項 4、請求項 6、請求項 9、請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 前記液晶層はツイステッドネマチックモードが用いられていることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 前記液晶層は平行配向かつねじれ角が 0 度であることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】 請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置、特に半透過反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は透過モードで画像の表示が可能な透過型、反射モードで画像の表示が可能な反射型、透過モード、反射モードの双方で画像の表示が可能な半透過反射型の 3 種に大別され、その薄型軽量などの特徴からノートパソコン、テレビなどの表示装置として広く普及している。特に半透過反射型液晶表示装置は反射型と透過型を兼ね備えた表示方式が採用され、周囲の明るさに応じて、いずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ、明所でも、暗所でも明瞭な表示を行うことができるので、種々の携帯電子機器などに多用されている。

【0003】

このような半透過反射型液晶表示装置の形態として、アルミニウム等の金属膜に光透過用のスリット（開口部）を形成した反射層を下基板の液晶層側に備え、この反射層を半透過反射層として機能させる液晶表示装置が提案され、実用化されている。

【0004】

図 11 は、この種の半透過反射層を用いた半透過反射型液晶表示装置の一例を示している。

【0005】

この液晶表示装置 100 では、一対の透明基板 101, 102 間に液晶層 103 が挟持されており、下基板 101 上に反射層 104、絶縁膜 106 が積層され、その上にインジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide, 以下、ITO と略記する) 等の透明導電膜からなる下側電極 108 が形成され、下側電極 108 を覆うように配向膜 107 が形成されている。一方、上基板 102 上には、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色素層を有するカラーフィルタ 109 が形成され、その上に平坦化膜 111 が積層され、この平坦化膜 111 上に ITO 等の透明導電膜からなる上側電極 112 が形成されており、この上側電極 112 を覆うように配向膜 113 が形成されている。

【0006】

反射層 104 は、アルミニウムなどの光反射率の高い金属膜で形成されており、この反射層 104 には、各画素毎に光透過用のスリット 110 が形成されている。このスリット 110 により、反射層 104 は半透過反射層として機能する (よって、以下、この層のことを半透過反射層と呼ぶ)。また、上基板 102 の外面側には、上基板 102 側から順に前方散乱板 118、位相差フィルム 119、上偏光板 114 が配置され、下基板 101 の外面側には、位相差フィルム 115、下偏光板 116 がこの順に設けられている。また、バックライト 117 (照明装置) が下基板 101 の下面側、下偏光板 116 のさらに下方に配置されている。

【0007】

図 11 に示す液晶表示装置 100 を明るい場所で反射モードで使用する際には、上基板 102 の上方から入射する太陽光、照明光などの外光が、液晶層 103 を透過して下基板 101 上の半透過反射層 104 の表面で反射した後、再度液晶層 103 を透過し、上基板 102 側に出射される。また、暗い場所で透過モードで使用する際には、下基板 101 の下方に設置したバックライト 117 から出射される光が、スリット 110 の部分で半透過反射層 104 を透過し、その後、液

晶層 103 を透過して上基板 102 側に出射される。これらの光が各モードでの表示に寄与することになる。

【0008】

ところで、透過型、反射型および半透過反射型液晶表示装置は特に透過モードにおいて、液晶分子の持つ屈折率異方性のために斜めから見た時に表示コントラストが低下する、表示色が変化する、あるいは階調が反転するなどの視野角の問題が避けられずその改善が望まれている。

【0009】

この問題を解決させる方法として、従来、TNモード（液晶のねじれ角 90 度）を用いた透過型液晶表示装置では、光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置する提案がなされ、実用化されている。

【0010】

例えば、ディスコチック液晶をハイブリッド配向させた光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置した構成、また液晶性高分子をネマチックハイブリッド配向させた光学補償フィルムを液晶セルと上下偏光板の間に配置した構成などが挙げられる。（特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照）

また半透過反射型液晶表示装置においては、透過モードにおいて、表示原理的に 1 枚または複数枚の延伸フィルムと偏光板からなる円偏光板を、液晶セルの上側と、半透過反射層とバックライトの間に配置させる必要がある。

【0011】

この半透過反射型液晶表示装置の透過モードの視野角拡大には半透過反射層とバックライトの間に配置された円偏光板にネマチックハイブリッド配向させた光学補償フィルムを用いる方法が提案され、実用化されている。（特許文献 4 参照）

【特許文献 1】

特許第 2640083 号明細書

【特許文献 2】

特開平 11-194325 号公報

【特許文献 3】

特開平 11-194371 号公報

【特許文献 4】

特開 2002-31717 号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の方法を用いても、斜めから見た時に表示コントラストが低下する、表示色が変化する、あるいは階調が反転するなどの視野角の問題は解決していない。特に半透過反射型液晶表示装置においては、上記したように原理的に 1 枚または複数枚の延伸フィルムと偏光板からなる円偏光板を用いるため、視野角改善は本質的に難しい。

【0013】

以上の問題点を鑑みて、本発明では、特に透過モード時に、表示が明るく、高コントラストであり、視野角依存性の少ない半透過反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、透過モード時に、表示が明るく、高コントラストであり、視野角依存性の少ない上記液晶表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記下基板の前記液晶層側に半透過反射層が設けられた液晶セルを有する液晶表示装置において、前記液晶層に対して前記上基板側から楕円偏光を入射させる第 1 楕円偏光板と、前記下基板側から楕円偏光を入射させる第 2 楕円偏光板が備えられ、前記第 1 楕円偏光板および前記第 2 楕円偏光板がハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを有することを特徴とする。

【0015】

本発明の液晶表示装置では、液晶セルの上側および下側の楕円偏光板に少なくとも 1 枚のハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを用いている。このため、液晶セルの上側および下側のハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムにより、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性を補償することができ、透過モードの視

野角特性に優れた液晶表示装置を提供することができる。

【0016】

本発明において、前記第1楕円偏光板および、前記第2楕円偏光板が、直線偏光を透過する偏光板と、少なくとも1枚のネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の延伸フィルムとからなることが好ましい。

【0017】

第1楕円偏光板および、第2楕円偏光板を、偏光板と少なくとも1枚のネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと少なくとも1枚の延伸フィルムとから構成することで広帯域な楕円偏光板とすることができ、より高コントラストな液晶表示装置を実現することができる。

【0018】

なお、用いる延伸フィルムに制限はなく、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルム等公知の延伸フィルムが使用できる。

【0019】

本発明において、前記第1楕円偏光板および、前記第2楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度が通常 ± 30 度以内、好ましくは ± 10 度以内、さらに好ましくは ± 5 度以内である。この範囲内であれば、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性をネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムによって補償することができ、良好な視野角特性を有す液晶表示装置を実現することができる。また、液晶表示装置を斜め方向から観察したとき、透過表示の階調反転する範囲を小さくすることができる。

【0020】

なお、ここでいう明視方向とは、前記液晶層の略中心における液晶分子のダイレクターの方位角方向を指す。

【0021】

本発明において、前記第1楕円偏光板および、前記第2楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差は、液晶表示装

置の光学パラメーターに依存することから一概には言えないが、589nmの単色光に対して、90～140nmの範囲にあることが好ましい。

【0022】

通常、略 $\lambda/4$ の延伸フィルムと略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成するが、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差がこの範囲内であれば、略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成することが可能である。

【0023】

本発明において、前記第1楕円偏光板および、前記第2楕円偏光板を、前記偏光板と、少なくとも1枚のディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の前記延伸フィルムとから構成しても広帯域な楕円偏光板が実現でき、高コントラストな液晶表示装置を実現できる。

【0024】

なお、用いる延伸フィルムに制限はなく、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルム等公知の延伸フィルムが使用できる。

【0025】

本発明において、前記第1楕円偏光板および前記第2楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度が通常 ± 30 度以内、好ましくは ± 10 度以内、さらに好ましくは ± 5 度以内である。この範囲内であれば、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性をディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムによって補償することができ、良好な視野角特性を有す液晶表示装置を実現することができる。液晶表示装置を斜め方向から観察したとき、透過表示の階調反転する範囲を小さくすることができる。

【0026】

なお、ここでいう明視方向とは、前記液晶層の略中心における液晶分子のダイレクターの方位角方向を指す。

【0027】

本発明において、前記第1楕円偏光板を前記偏光板と、少なくとも1枚の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の前記延伸フィルムとから構成し、前記第2楕円偏光板を、前記偏光板と、少なくとも1枚の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の前記延伸フィルムとから構成しても高コントラストな液晶表示装置を実現できる。

【0028】

なお、用いる延伸フィルムに制限はなく、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルム等公知の延伸フィルムが使用できる。

【0029】

本発明において、前記第1楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの遅相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度および、前記第2楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度が通常 ± 30 度以内、好ましくは ± 10 度以内、さらに好ましくは ± 5 度以内である。この範囲内であれば液晶セルの液晶分子の屈折率異方性を液晶フィルムによって補償することができ、良好な視野角特性を有す液晶表示装置を実現することができる。液晶表示装置を斜め方向から観察したとき、透過表示の階調反転する範囲を小さくすることができる。

【0030】

なお、ここでいう明視方向とは、前記液晶層の略中心における液晶分子のダイレクターの方位角方向を指す。

【0031】

本発明において、前記第1楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差は、液晶表示装置の光学パラメーターに依存することから一概には言えないが、 589nm の単色光に対して、 $90\sim 140\text{nm}$ の範囲にあることが好ましい。

【0032】

通常、 $\lambda/4$ の延伸フィルムと $\lambda/2$ の延伸フィルムとで広帯域楕円偏光

板を構成するが、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差がこの範囲内であれば、略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成することが可能である。

【0033】

本発明において、前記第1楕円偏光板を前記偏光板と、少なくとも1枚の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の前記延伸フィルムとから構成し、前記第2楕円偏光板を、前記偏光板と、少なくとも1枚の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、少なくとも1枚の前記延伸フィルムとから構成しても高コントラストな液晶表示装置を実現できる。

【0034】

なお、用いる延伸フィルムに制限はなく、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルム等公知の延伸フィルムが使用できる。

【0035】

本発明において、前記第1楕円偏光板の前記ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの進相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度および、前記第2楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの遅相軸と前記液晶層の明視方向を含む軸とのなす角度が通常 ± 30 度以内、好ましくは ± 10 度以内、さらに好ましくは ± 5 度以内である。この範囲内であれば、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性を液晶フィルムによって補償することができ、良好な視野角特性を有す液晶表示装置を実現することができる。

【0036】

なお、ここでいう明視方向とは、前記液晶層の略中心における液晶分子のダイレクターの方位角方向を指す。

【0037】

本発明において、前記第2楕円偏光板の前記ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差は、液晶表示装置の光学パラメーターに依存

することから一概には言えないが、589nmの単色光に対して、90～140nmの範囲にあることが好ましい。

【0038】

通常、略 $\lambda/4$ の延伸フィルムと略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成するが、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差がこの範囲内であれば、略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成することが可能である。

【0039】

本発明において前記液晶セルが反射表示領域における前記液晶層の層厚を透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層を有することが望ましい。

【0040】

半透過反射型液晶表示装置において、透過表示光は、液晶層を一度だけ通過して出射されるのに対して、反射表示光は、液晶層を2度通過することになるため、透過表示光および反射表示光の双方において、リターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することは困難である。そこで反射表示領域と透過表示領域の液晶層厚を異ならせる層厚調整層を設けることにより、反射表示光、透過表示光の双方においてリターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することができ、明るい反射表示及び透過表示が実現できる。

【0041】

このような構成はマルチギャップタイプと称せられ、例えば、図12に示すように、ITO等の透明導電膜からなる下側電極108の下層側、かつ、半透過反射層104の上層側に、層厚調整層120を形成することによって実現できる。すなわち、スリット110に対応する透過表示領域では、反射表示領域と比較して、層厚調整層120の膜厚分だけ、液晶層103の層厚が大きいため、透過表示光および反射表示光の双方に対してリターデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することが可能である。ここで、層厚調整層120で液晶層103の層厚を調整するには、層厚調整層120を分厚く形成する必要がある、このような分厚い層の形成には

感光性樹脂などが用いられる。なお、図12は基本的な構成が図11と共通するので、共通する機能を有する部分には同一の符号を付している。

【0042】

本発明において、前記液晶層はツイステッドネマチックモードを用いることができる。液晶層のねじれ角としては、10度以上50度以下が透過表示の明るさの点から好ましい。

【0043】

本発明において、前記液晶層は平行配向かつねじれ角が0度であることが好ましい。液晶層が平行配向かつねじれ角が0度であると、マルチギャップタイプの液晶表示装置において、反射の明るさを犠牲にせずに透過の明るさを最大とすることができる。

【0044】

本発明を適用した液晶表示装置は、携帯電話機、モバイルコンピュータといった電子機器の表示装置として用いることができる。

【0045】

【発明の効果】

本発明に係る液晶表示装置では上側楕円偏光板および下側楕円偏光板にハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを用いている。このため、液晶セルの上側および下側のハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムにより、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性を補償することができる。従って、特に透過モードにおいて、斜めから見た時に表示コントラストが低下する、表示色が変化する、あるいは階調が反転するなどの視野角の問題を改善することができる。また、表示が明るく、高コントラストな液晶表示装置を実現できる。

【0046】

【発明の実施の形態】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、本実施例におけるリタデーション $\Delta n \cdot d$ は断りのない限り589nmにおける値であり、軸角度は液晶セル上側から見て基準となる軸から左回りを正とする。

【0047】

(実施の形態)

図1は本実施の形態の液晶表示装置の概略図を示したものである。液晶セル4は、液晶セル4の下基板上に半透過反射層を有し、層圧調整層により、透過表示部と反射表示部の液晶層厚を異ならせてある。セルパラメータは透過表示部 $\Delta n \cdot d$ 0.32 μm 、反射表示部 $\Delta n \cdot d$ 0.14 μm 、液晶は平行配向かつねじれ角0度である。液晶セル4の上側には偏光板1を配置し、偏光板1と液晶セル4の間に一軸延伸した位相差フィルム2を配置し、位相差フィルム2と液晶セル4の間にネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム3を配置した。このとき、液晶セル4の上基板ラビング軸41を基準として、ラビング軸41と偏光板1の透過軸11との角度を $\theta 1$ 、位相差フィルム2の遅相軸21との角度を $\theta 2$ 、液晶フィルム3の遅相軸31との角度を $\theta 3$ とすると、 $\theta 1=4$ 度、 $\theta 2=115$ 度、 $\theta 3=0$ 度、である。また位相差フィルム2の $\Delta n \cdot d$ は略0.25 μm 、液晶フィルム3の $\Delta n \cdot d$ は略0.09 μm である。

【0048】

なお、ここで言う液晶フィルムの $\Delta n \cdot d$ とは液晶フィルムの法線方向から見た場合の面内の $\Delta n \cdot d$ である。

【0049】

また、液晶セル4の下側には偏光板7を配置し、偏光板7と液晶セル4の間に位相差フィルム6を配置し、位相差フィルム6と液晶セル4の間にネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム5を配置した。このとき、液晶セル4の上基板ラビング軸41を基準として、ラビング軸41と偏光板7の透過軸71との角度を $\theta 7$ 、位相差フィルム6の遅相軸61との角度を $\theta 6$ 、液晶フィルム5の遅相軸51との角度を $\theta 5$ とすると、 $\theta 5=0$ 度、 $\theta 6=66$ 度、 $\theta 7=88$ 度である。また位相差フィルム6の $\Delta n \cdot d$ は略0.26 μm 、液晶フィルム5の $\Delta n \cdot d$ は略0.09 μm である。

【0050】

ここで用いた液晶フィルム3と液晶フィルム5はネマチックハイブリッド配向を固定化したものであることから、そのチルト方向、及びフィルムの上下を液晶セル4に対しどのように配置するかで表示性能が異なってくる。本実施例ではそ

れらを限定しないが、表示性能等を考慮して配置を決定することが望ましい。

【0051】

図2は本実施例における液晶表示装置の透過モードの印加電圧に対する透過率を示している。図3は透過モードにおける白表示0V、黒表示4.3Vとしたときの全方位からのコントラスト比を示している。図4は透過モードにおける白表示0Vから黒表示4.3Vまでを8階調表示した際の液晶セルのラビング軸方位の透過率の視野角特性を示している。

【0052】

(比較例)

本実施例の構成において、液晶フィルム3を一軸延伸した位相差フィルム($\Delta n \cdot d$ 略 $0.11 \mu\text{m}$)に置き換え、位相差フィルム2の $\Delta n \cdot d$ は略 $0.28 \mu\text{m}$ 、液晶フィルム5の $\Delta n \cdot d$ は略 $0.09 \mu\text{m}$ 、位相差フィルム6の $\Delta n \cdot d$ は略 $0.28 \mu\text{m}$ とした。また $\theta 1=15$ 度、 $\theta 2=120$ 度、 $\theta 3=0$ 度、 $\theta 5=0$ 度、 $\theta 6=65$ 度、 $\theta 7=85$ 度とした。図5は変更後の液晶表示装置の透過モードの印加電圧に対する透過率を示している。図6は透過モードにおける白表示0V、黒表示4.3Vとしたときの全方位からのコントラスト比を示している。図7は透過モードにおける白表示0Vから黒表示4.3Vまでを8階調表示した際の液晶セルのラビング軸方位の透過率の視野角特性を示している。

【0053】

これらの特性を比較すると、本実施の形態のように、液晶セルの上側および下側の楕円偏光板にネマチックハイブリッド配向を固定化させた液晶フィルムを用いた方が、良好な視野角特性を有することがわかる。

【0054】

本実施例においては、上側および下側の楕円偏光板に用いる液晶フィルムとして、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを用いたが、ディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを用いても同様な効果が得られる。また、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムとディスコチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを組み合わせる上側および下側の楕円偏光板を構成した場合にも同様な効果が得られる。

【0055】

(液晶表示装置の電子機器への適用)

このように構成した液晶表示装置は、各種の電子機器の表示部として用いることができるが、その一例を、図8、図9、および図10を参照して説明する。

【0056】

図8は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図8において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0057】

図9は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図9において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0058】

図10は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図10において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0059】

図8～図10に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、視野角特性の良好な液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本実施の形態の液晶表示装置を模式的に示す図である。

【図2】

本実施の形態の液晶表示装置の電圧変化に対する透過率を示す図である。

【図3】

本実施の形態の液晶表示装置を全方位から見たときのコントラスト比を示す図である。

【図 4】

本実施の形態の液晶表示装置を 8 階調表示した際のラビング軸方位の透過率の視野角特性を示す図である。

【図 5】

比較例の液晶表示装置の電圧変化に対する透過率を示す図である。

【図 6】

比較例の液晶表示装置を全方位から見たときのコントラスト比を示す図である。

【図 7】

比較例の液晶表示装置を 8 階調表示した際のラビング軸方位の透過率の視野角特性を示す図である。

【図 8】

本発明に係る液晶表示装置を表示装置として用いた電子機器の例である。

【図 9】

本発明に係る液晶表示装置を表示装置として用いた電子機器のもう一つの例である。

【図 1 0】

本発明に係る液晶表示装置を表示装置として用いた電子機器のさらにもう一つの例である。

【図 1 1】

半透過反射型液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【図 1 2】

マルチギャップタイプの半透過反射型液晶表示装置の一例を示す断面図である。

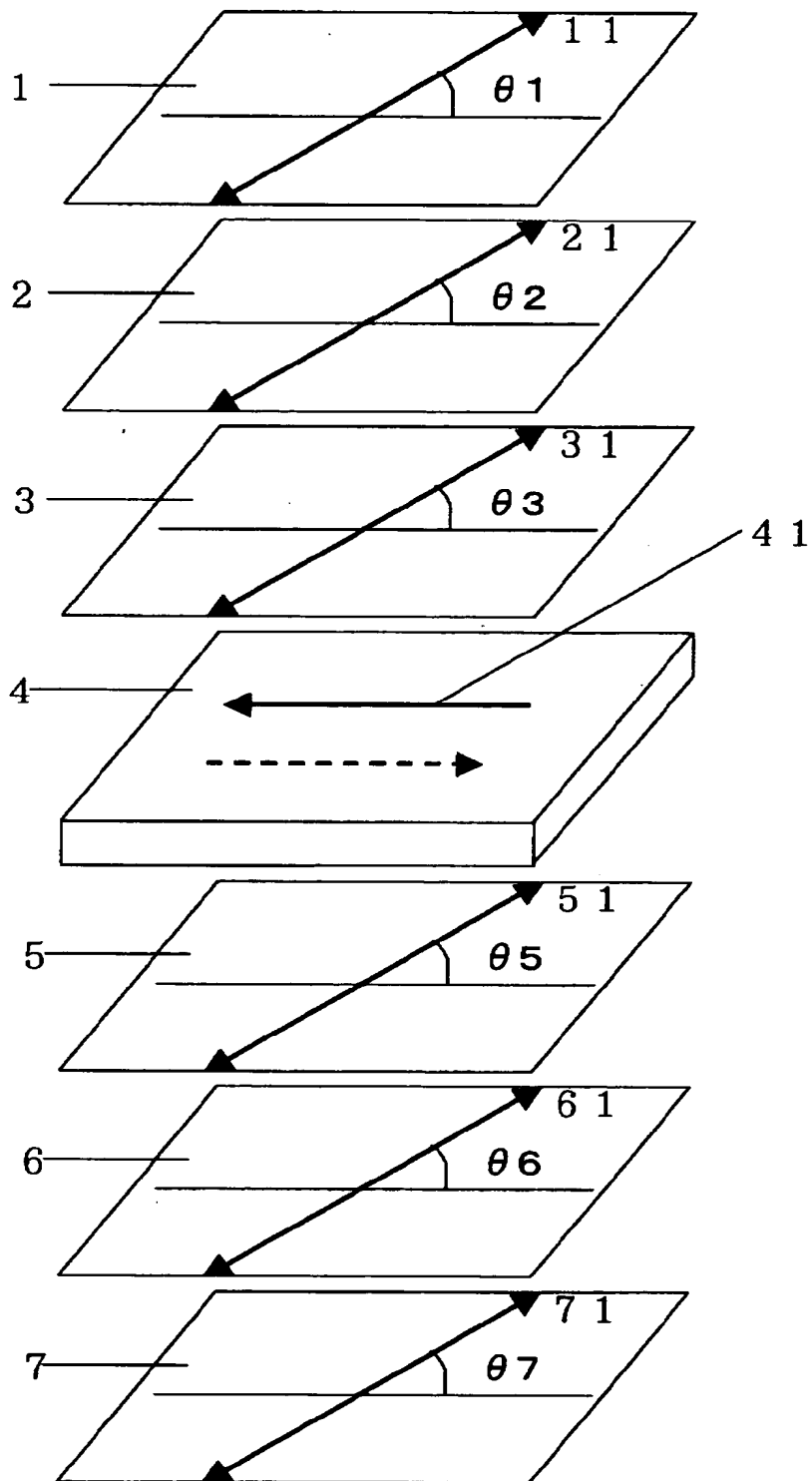
【符号の説明】

- 1、7 偏光板
- 2、6 位相差フィルム
- 3 ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム（または位相差フィルム）

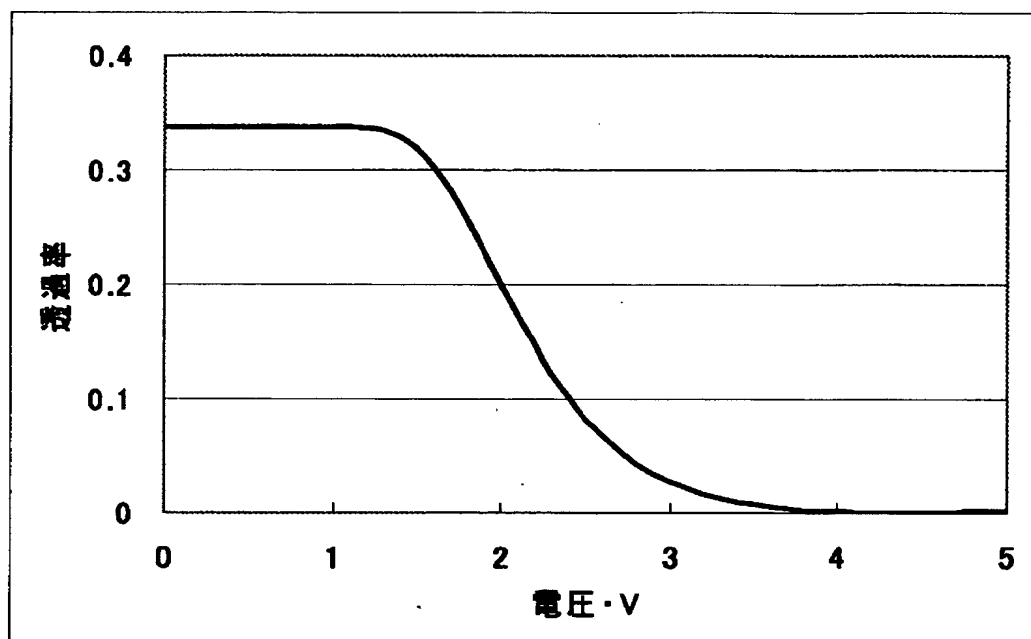
- 4 液晶セル
- 5 ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム
 - 1 1 偏光板 1 の透過軸
 - 2 1 位相差フィルム 2 の遅相軸
 - 3 1 ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム 3（または位相差フィルム 3）の遅相軸
 - 4 1 液晶セル 4 の上基板ラビング軸
 - 5 1 ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム 5 の遅相軸
 - 6 1 位相差フィルム 6 の遅相軸
 - 7 1 偏光板 7 の透過軸

【書類名】図面

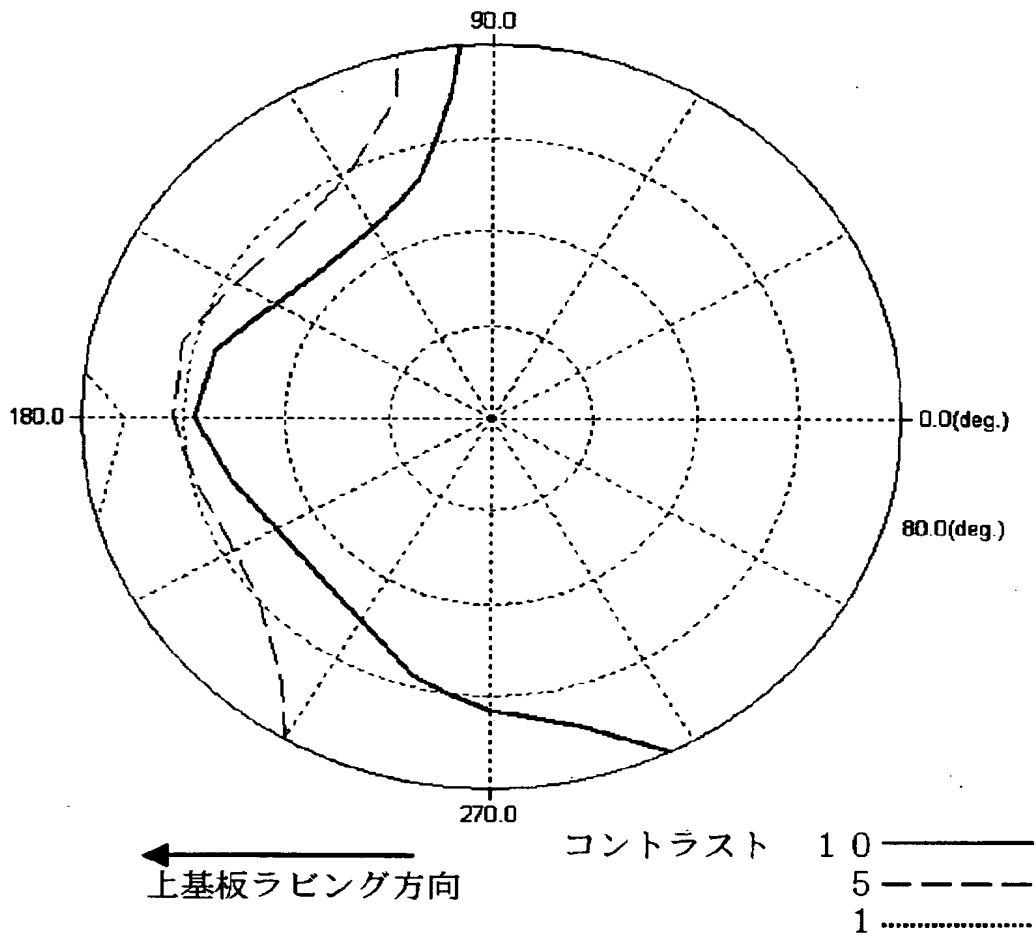
【図 1】



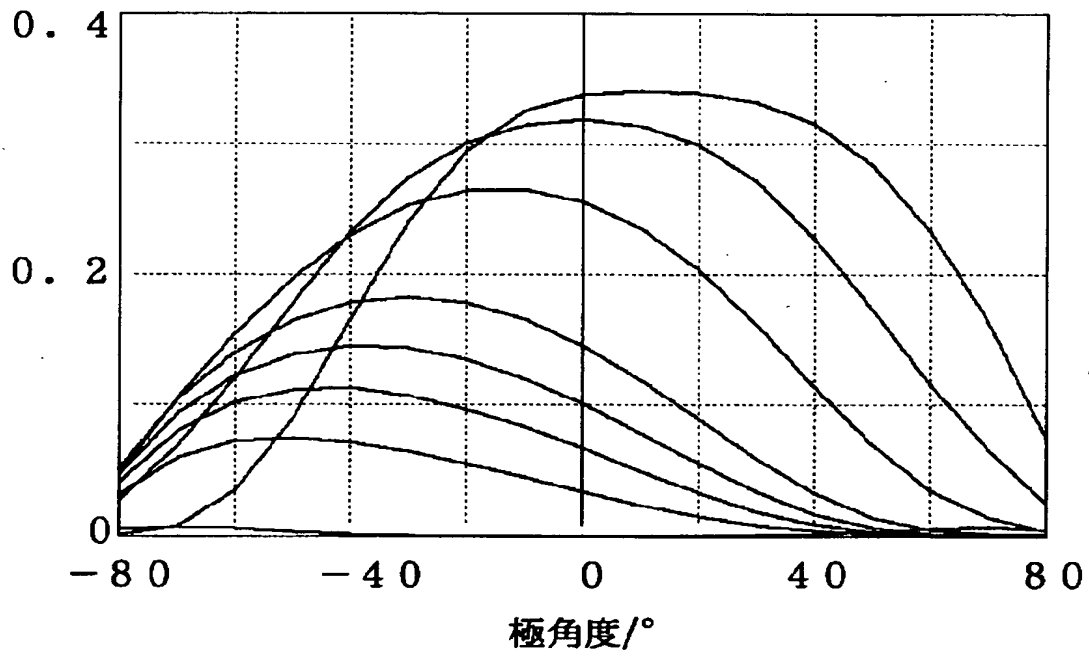
【図 2】



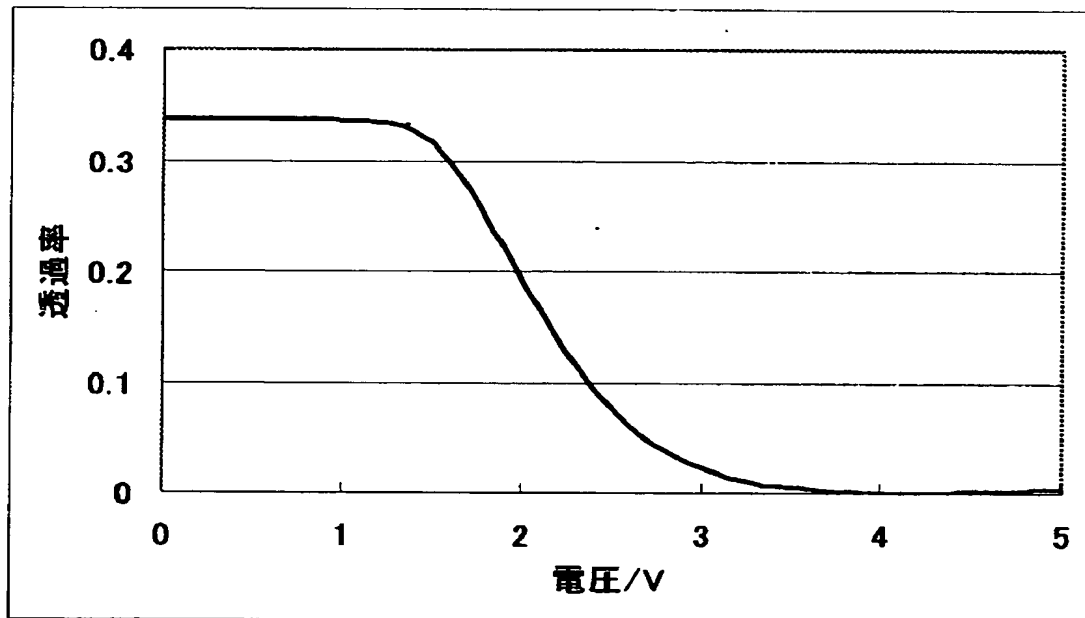
【図 3】



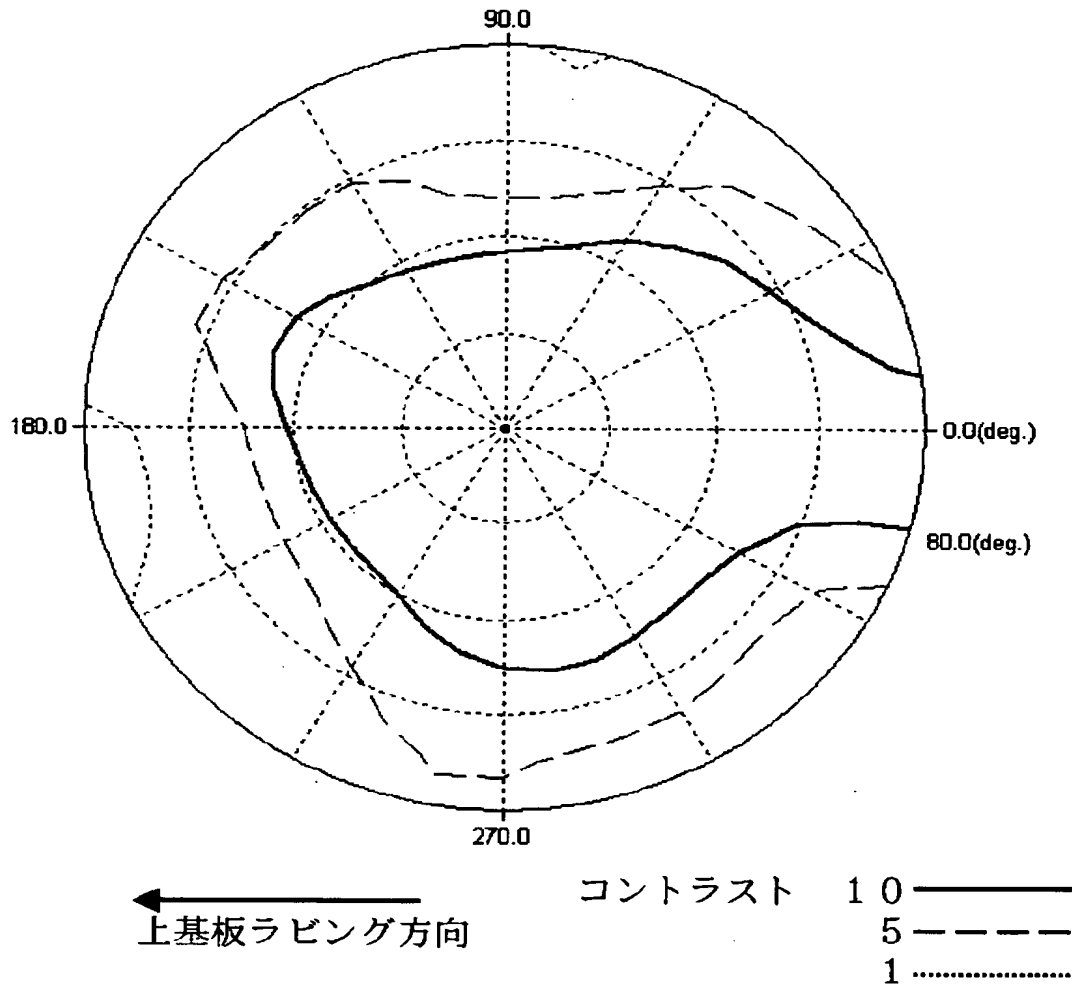
【図 4】



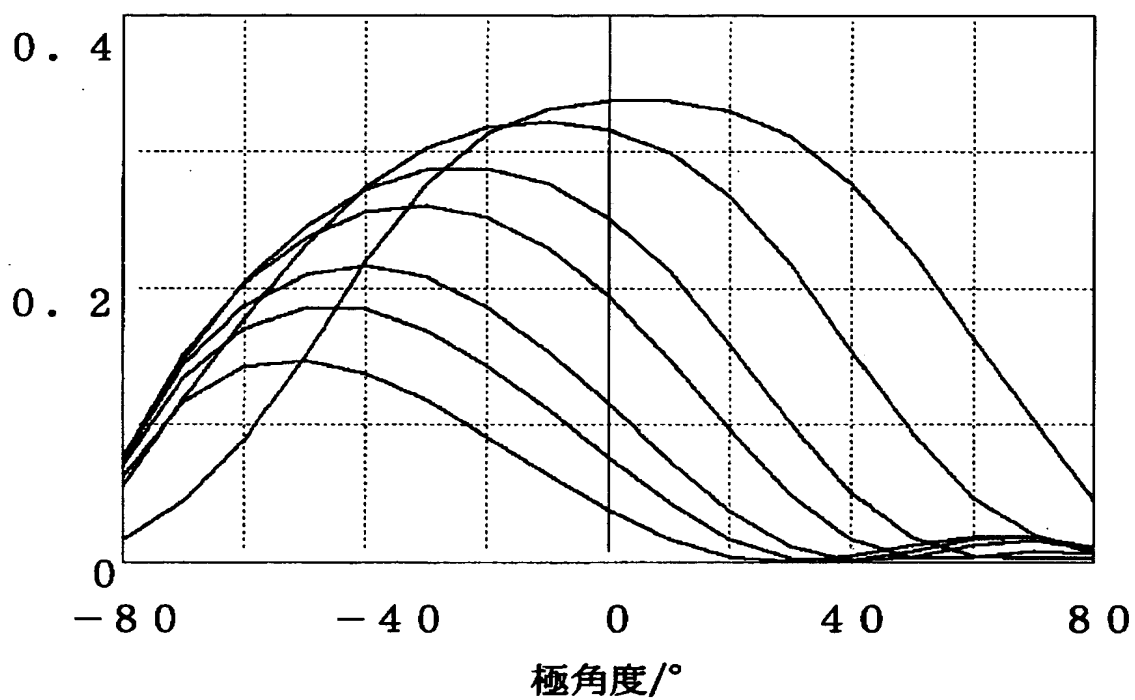
【図 5】



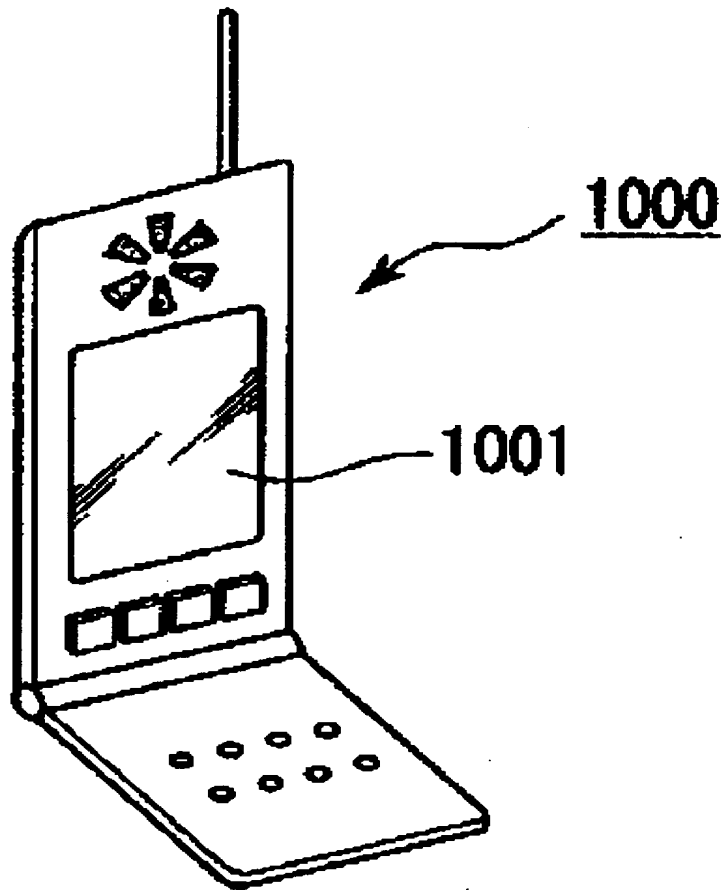
【図 6】



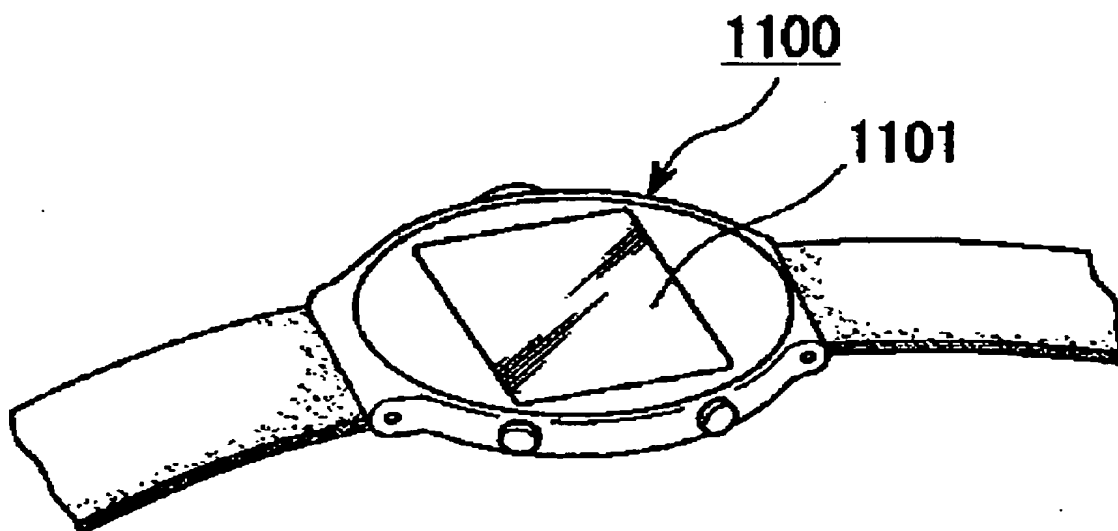
【図 7】



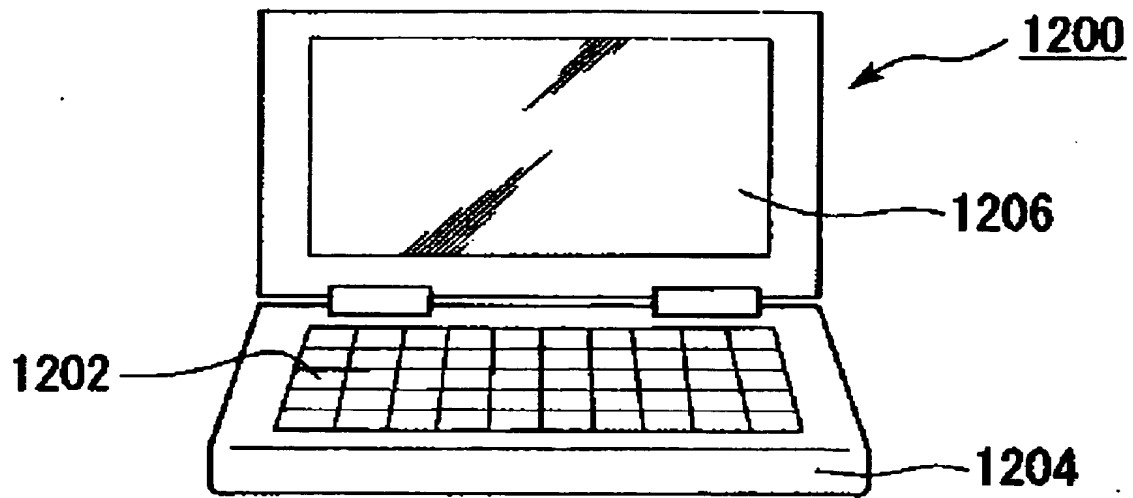
【図 8】



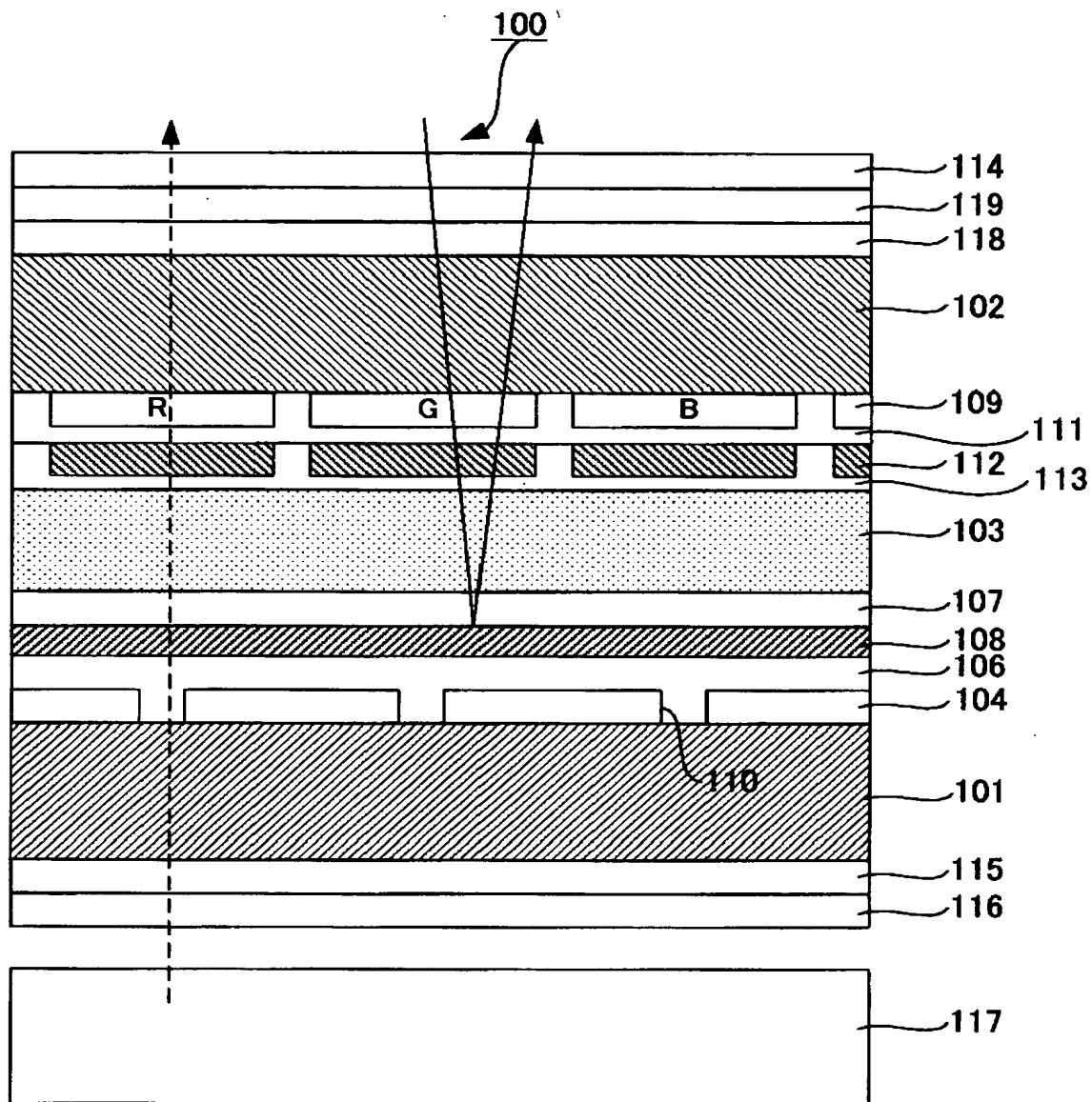
【図 9】



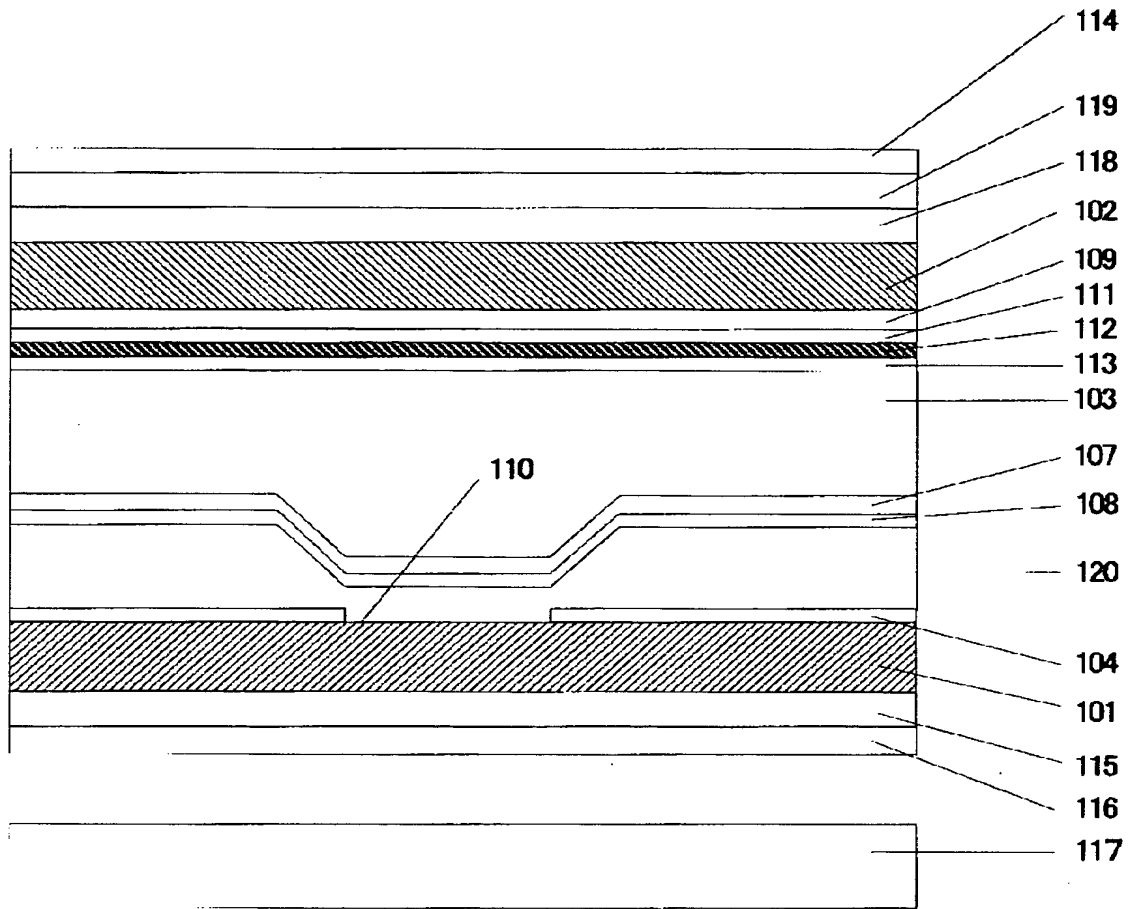
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 透過モード時に、表示が明るく、高コントラストであり、視野角依存性の少ない半透過反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、下基板上に半透過反射層を有し、層圧調整層により、透過表示部と反射表示部の液晶層厚を異ならせてある液晶セル4の上側に、偏光板1を配置し、偏光板1と液晶セル4の間に一軸延伸した位相差フィルム2を配置し、位相差フィルム2と液晶セル4の間にネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム3を配置した。また、液晶セル4の下側には偏光板7を配置し、偏光板7と液晶セル4の間に一軸延伸した位相差フィルム6を配置し、位相差フィルム6と液晶セル4の間にネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム5を配置した。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 2 5 2 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
セイコーエプソン株式会社